

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA (BACHARELADO)**

ÉRIKA RANA LIMA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO DINÂMICO EM HOMENS ANTES DO TESTE
DE FORÇA MÁXIMA REPLICANDO EXECÍCIO DE BARRA FIXA**

**BRASÍLIA - DF
2024**

ÉRIKA RANA LIMA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO DINÂMICO EM HOMENS ANTES DO TESTE
DE FORÇA MÁXIMA REPLICANDO EXECÍCIO DE BARRA FIXA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Área de concentração: Educação Física.

Professor Orientador: Jake do Carmo

BRASÍLIA - DF

2024

ERIKA RANA LIMA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO DINÂMICO EM HOMENS ANTES DO TESTE
DE FORÇA MÁXIMA REPLICANDO EXECÍCIO DE BARRA FIXA**

Trabalho de Conclusão do Curso para
aprovação no bacharelado em Educação Física
na Universidade de Brasília.

Data da aprovação: ____/____/____

Prof. Dr. Jake do Carmo
Universidade de Brasília - UnB Orientador

Prof. Giordano Márcio Gatinho Bonuzzi
Universidade de Brasília – UnB Membro

Dedico este trabalho a Deus, meus pais, e ao orientador Jake do Carmo por sua orientação, paciência e dedicação ao longo deste processo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que, de alguma maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, que foi minha fonte de força e inspiração durante toda a jornada deste curso e no processo de realização do trabalho de conclusão. Sua presença e bênçãos foram essenciais para a realização deste projeto.

Agradeço também ao meu professor orientador Dr. Jake do Carmo, por sua orientação, apoio e paciência ao longo deste processo. Seus conselhos e feedback foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus pais Natanael Guedes e Luciana Ferreira, expresso minha sincera gratidão pelo amor, compreensão e encorajamento incondicional. Seu apoio em toda e qualquer decisão que tomei foram cruciais para minha dedicação e perseverança durante todo o curso, além de todo suporte financeiro que precisei para realização do curso.

Gostaria de agradecer também ao meu antigo parceiro Erik Rodrigues que esteve comigo durante a maior parte do curso sendo meu maior incentivador, apoiador e conselheiro.

Não poderia deixar de agradecer ao professor Giordano Márcio por aceitar participar da banca examinadora do TCC e fazer parte desse momento tão importante.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, seja com palavras de incentivo, sugestões construtivas ou simplesmente por estarem presentes durante este importante percurso.

A todos, o meu muito obrigado!

Erika Rana Lima Pereira

RESUMO

A presente pesquisa trata de um estudo sobre a influência do alongamento anterior ao teste de força, replicando o exercício barra fixa. Com o objetivo de verificar qual é a influência da realização do alongamento (abdução horizontal), duas séries de 10 repetições e três séries de 10 repetições, anterior ao teste de força máxima. A pesquisa foi motivada pela falta de um consenso sobre a influência do alongamento realizado antes do treinamento de força, e busca analisar se séries de alongamento como forma de aquecimento trazem prejuízos a execução de exercícios de força quando comparado à não realização. Para alcançar esse objetivo, foi utilizado um dispositivo para controlar a intensidade do alongamento e uma barra de ferro conectada a duas células de força para o teste de força máxima. Foi delimitado o público masculino, jovens adultos dos 18 aos 43 anos de idade, com estatura média de 1,76m e 80 kg de massa corporal. A análise dos dados revelou que independentemente da forma de aquecimento, seja com os protocolos de séries de alongamento ou bike ergométrica, não houve diferenças estatísticas significativas, demonstrando que formas de aquecimento mais leves não trazem prejuízo a força máxima. Essa visão é importante para ajustar as práticas de treinamento, permitindo uma abordagem mais equilibrada. Este estudo contribui para a compreensão de como o alongamento pode impactar o desempenho em testes de força específicos e sugere a necessidade de explorar mais a fundo as estratégias ideais para melhorar o rendimento em atividades de força e resistência

Palavras-Chave: Alongamento; Força; Barra Fixa.

ABSTRACT

This research examines the influence of pre-test stretching on strength performance, specifically replicating the pull-up exercise. The goal is to determine how different stretching routines (horizontal abduction), consisting of two sets of 10 repetitions and three sets of 10 repetitions, affect maximum strength testing. The study was motivated by the lack of consensus regarding the impact of stretching before strength training and aims to analyze whether stretching sets as a warm-up negatively affect strength performance compared to no stretching. To achieve this, a device was used to control stretching intensity, and a barbell connected to two force cells was employed for maximum strength testing. The study focused on male participants aged 18 to 43 years, with an average height of 1.76 meters and a body mass of 80 kg. Data analysis revealed that regardless of the warm-up method—whether stretching protocols or using a stationary bike—there were no statistically significant differences. This indicates that lighter warm-up methods do not negatively impact maximum strength. This finding is important for adjusting training practices and supports a more balanced approach. The study contributes to understanding how stretching can impact performance in specific strength tests and suggests further exploration into optimal strategies for enhancing strength and endurance performance.

Keywords: Stretching; Strength; Pull-Ups.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVO	11
1.2 JUSTIFICATIVA	11
1.3 HIPÓTESE	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3 MÉTODOS.....	16
3.1 AMOSTRA.....	16
3.2 PROTOCOLO	16
3.3 INSTRUMENTAL DESENVOLVIDO	18
3.3.1 Dispositivo controlador de amplitude de movimento.....	18
3.3.2 Sistema de mensuração de força máxima isométrica adaptada à barra fixa	20
3.3.3 Análise Estatística.....	20
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1.INTRODUÇÃO

O treinamento de força é um dos métodos utilizados quando se busca um melhor desempenho esportivo, pois, através dele, é possível promover o aumento da velocidade, potência, desempenho motor, hipertrofia, resistência de força, equilíbrio e coordenação (GOMES et al., 2020).

Já o alongamento é uma das práticas mais comuns como forma de aquecimento. Neste estudo, entende-se por alongamento o estímulo que busca manter os níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude normal com o mínimo de restrição física possível (COSTA, 2014). Temos que diferenciar alongamento de flexibilidade.

A flexibilidade é uma capacidade motora que relaciona a amplitude máxima de uma articulação com o alongamento máximo dos músculos que cruzam uma determinada articulação, considerando as resistências dos próprios tecidos (JUNIOR, 2007). A execução do alongamento pode ser realizada estaticamente ou dinamicamente. Verificamos que o alongamento dinâmico é o mais utilizado.

O alongamento balístico ou dinâmico se caracteriza pela movimentação da articulação, com intuito que a articulação alcance sua máxima amplitude possível durante um movimento. Por exemplo durante a elevação do membro inferior no plano sagital, que, através da movimentação, tenta-se atingir o máximo de amplitude do movimento, sem que ocasione lesões (SOUZA e PENONI 2008).

Os principais objetivos do alongamento antes de exercícios físicos são o aumento da amplitude de movimento e supostamente uma diminuição no risco de lesões musculares (FLECK e KRAEMER 2017). Na maioria das vezes eles são realizados através do autoalongamento, que nada mais é do que a pessoa realizá-lo sozinha, usando a força de seus membros superiores ou o peso de seu próprio corpo para exercer a pressão desejada.

A mensuração e avaliação de exercícios se mostram necessárias desde as primícias da prática dos exercícios físicos, com intuito de compará-los aos objetivos propostos. Com o passar dos anos diversas formas de avaliação surgiram, onde as técnicas foram evoluindo e os métodos aprimorados (SILVA; OLIVEIRA, 2018). Documenta-se essa necessidade até na seleção dos soldados. Durante a Segunda Guerra Mundial, os convocados eram testados para indicar se estariam aptos a participar da guerra, ou seja, quais apresentavam a “aptidão para a guerra”. Diversas forças armadas começaram a propor testes de aptidão física (TAF) que seriam responsáveis por mostrar os que seriam “dignos” de defenderem seu país. A importância da avaliação da aptidão física e funcional tem se estendido até os dias atuais (SILVA; OLIVEIRA, 2018).

Atualmente, os concursos para carreiras policiais utilizam o TAF como forma de avaliação e controle da condição física dos concursados. O desempenho de cada um gera uma nota utilizada como classificação para as vagas disponíveis na carreira pretendida. Cada instituição estabelece critérios de

pontuação e níveis de exigência. Geralmente, os testes mais comuns são, Barra Fixa Dinâmica (para os homens), Barra Fixa Estática (para as mulheres), salto horizontal, flexão abdominal e corrida de 12 minutos.

A barra fixa dinâmica tem sido uma das causas dos resultados insuficientes no TAF, em que o número de repetições varia de acordo com o edital regulatório. Uma das grandes dúvidas entre os participantes de concurso é qual é o melhor aquecimento para que não haja perda de desempenho. O alongamento é uma opção comumente presente nos aquecimentos, porém, sua utilização tem sido discutida.

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos em busca de uma resposta acerca dos reais efeitos da realização de exercícios de alongamento antes da prática de treinamentos de força. CESAR (2015), por exemplo, encontrou aumento de força após o uso do alongamento. Já autores como BASTOS et al., (2014) e NETTO et al., (2018), obtiveram como resultado perda da força muscular pós alongamento. E em estudos realizados por LOPES et al., (2015) e SILVEIRA et al., (2011), os resultados não trazem interferência de força após o alongamento. Uma das variáveis importantes a serem estudadas e que temos poucas informações é, qual músculo será trabalhado como motor primário durante a realização do alongamento, pois os resultados podem ser diferentes quando trabalhados separadamente.

Verifica-se que este tema é polêmico e por isso o objetivo desse trabalho foi verificar a interferência do alongamento dinâmico no teste de barra fixa dinâmica para homens. No presente estudo serão controladas as variáveis de ritmo da execução do alongamento, número de repetições e intensidade. Para controlar esta última variável foi mensurado o ponto de desconforto do indivíduo e regulada a amplitude de movimento de todas as execuções do alongamento.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi verificar qual é a influência da realização do alongamento (abdução horizontal), duas séries de 10 repetições e três séries de 10 repetições, anterior ao teste de força máxima replicando o exercício de barra fixa.

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante da disseminação do alongamento como forma de aquecimento antes dos mais variados tipos de treinos, se faz necessário uma busca sobre os efeitos específicos do alongamento sobre o desempenho em treinos de força.

Verificado na bibliografia, alguns autores como SOUZA et al., (2008), BARBOSA et al., (2018) e CRISTIANO et al., (2014), obtiveram resultados sem interferência na força ao realizar protocolos de alongamento antes dos exercícios de força. Por outro lado, SANTIAGO et al., (2016), MIRANDA et al., (2014), e SANTIAGO et al., (2012), encontraram aumento da força quando realizado o alongamento antes do exercício. Em contrapartida BATISTA et al., (2015), encontrou prejuízo na força ao realizar o alongamento anterior ao exercício de força. Essas evidências inconclusivas podem ter ocorrido por falta de padronização da execução dos testes.

Até o presente momento não se tem um consenso sobre a influência do alongamento realizado antes do treinamento de força, esta é uma questão que gera inúmeros debates. A realização de exercícios de alongamento antes do treino mesmo sem saber sua verdadeira consequência na atividade permanece sendo orientada. Apesar deste cenário, fica claro os efeitos e a importância da prática do alongamento no dia-dia, seja ele praticado antes ou depois da realização do treinamento de força. Porém, é necessária a busca por uma resposta para determinar se há influência negativa (perda de força) ou positiva (aumento da força) do alongamento no organismo ao realizar uma série de exercícios de alongamento antes do treino. Por isso justificam a continuação dos estudos com um maior controle.

Assim, o nosso estudo apresenta os seguintes controles, amplitude de movimento, frequência da execução e número de repetições do alongamento dinâmico, e para mensuração da força foi usado um método quantitativo através de um dispositivo de células de força que mensuram força máxima.

1.3 HIPÓTESE

Como hipótese temos que: Realizar exercícios de alongamento não interferem no desempenho do teste de força máxima.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na literatura ainda não se tem um consenso sobre os reais efeitos do alongamento antes do exercício de força, isso se deve a diversos fatores como, falta de controle da duração do alongamento, tempo de intervalo entre o alongamento e o teste, intensidade do alongamento, treinabilidade dentre outras variáveis.

Após uma pesquisa realizada na busca de identificar os resultados quanto aos benefícios ou malefícios relacionados a prática de alongamentos anteriores ao exercício de força obtivemos variadas conclusões. Em estudo realizado por SOUZA et al., (2008), 15 voluntários do sexo masculino com idades entre 20 a 30 anos foram divididos em 3 grupos, onde um grupo realizou alongamento estático num período de 10 a 30 segundos. O segundo realizou alongamento balístico buscando máximo de amplitude no movimento e o último realizou alongamento estático e dinâmico. Detalhes não foram mencionados no artigo. Logo após, executaram teste de carga máxima no supino reto. Como resultado, os autores verificaram que, em todos os três casos estudados, o alongamento não trouxe influência significativa sobre a força, quando executado entre 10 a 30 segundos. Ou seja, o alongamento realizado neste período de tempo não gera prejuízo na força pura.

Corroborando com esses resultados, BARBOSA et al., (2018), compararam os efeitos de uma sessão de alongamento estático ou dinâmico nos músculos isquiotibiais e também um programa de alongamento de 10 sessões em homens saudáveis. Quarenta e cinco homens foram divididos em 3 grupos. O grupo do alongamento estático realizou o auto-alongamento dos isquiotibiais (3 séries com 30 segundos em cada posição com intervalo de 30 segundos) até sentirem leve desconforto. Já o grupo do alongamento dinâmico realizou a contração do músculo antagonista dos isquiotibiais até leve desconforto, seguidos de 3 séries de 30 segundos da flexão do quadril com joelhos estendidos de acordo com uma frequência de execução estabelecida. Os respectivos grupos também realizaram um protocolo de 10 sessões de alongamento, sendo 3 vezes por semana. Mesmo que em uma única sessão de alongamento estático ou dinâmico ou em um programa de 10 sessões, não houve interferência de desempenho neuromuscular ou funcional. Ou seja, mesmo sendo utilizados protocolos variados de alongamentos BARBOSA et al., (2018), não encontraram alterações consideráveis sobre a força.

CRISTIANO et al., (2014), comparou os efeitos agudos de protocolos de alongamentos dinâmicos sobre o desempenho isocinético. Para este estudo 14 homens entre 21 e 26 anos passaram pelo dinamômetro isocinético e logo após realizaram os alongamentos dinâmicos de curta (dois minutos e vinte segundos) e de longa duração (três minutos e trinta segundos) ou protocolo controle consistiu em sentar numa cadeira e repousar pelo tempo médio dos outros protocolos. Dois exercícios de alongamento dinâmico foram utilizados sendo um para os isquiotibiais e outro para o grupo muscular quadríceps

femoral. No protocolo de alongamento de curta duração, 2 séries de cada exercício foi repetido 15 vezes. As 5 primeiras de forma lenta, uma por segundo, e as outras 10 vezes, o mais rápido possível. O intervalo entre as séries foi de 15 segundos e entre um exercício e outro foi de 30 segundos. Assim, este protocolo apresentou a duração de 2 minutos e 20 segundos. Já no protocolo de alongamento de longa duração utilizaram os mesmos exercícios, intervalos e velocidade, incluindo mais uma série de cada exercício, totalizando 3 minutos e 30 segundos. Os resultados demonstraram que quando executado a uma velocidade angular de $180^\circ/s$, não houve diferenças consideráveis no pico de torque, no trabalho total, na potência média ou no ângulo de pico de torque dos extensores ou flexores do joelho nas fases concêntrica ou excêntrica do movimento.

Diferente dos achados até o momento, em pesquisa realizada por SANTIAGO et al., (2016), 3 tipos de aquecimento foram analisados. O teste de predição de 1RM nos exercícios supino reto e leg press 45° foram comparados ao grupo controle, onde os achados trazem diferenças estatisticamente relevantes. Os aquecimentos realizados foram, aquecimento específico de 15 repetições com 50% da carga posteriormente usada para realização do teste. Alongamento estático, os autores não identificam os movimentos, na seguinte ordem, peitoral, tríceps braquial, ísquio tibial, reto femoral, glúteo máximo, tríceps sural, durante 40 segundos cada. E aquecimento aeróbico, utilizando uma esteira ergométrica durante 10 minutos, mantendo a zona de 50% a 60% da frequência cardíaca máxima. Todos os participantes realizaram o teste com as 3 formas de aquecimento e também sem aquecimento. Não houve familiarização, porém, a fim de reduzir possíveis erros, os participantes foram instruídos sobre a rotina a ser seguida, assim como as técnicas de execução para os movimentos de supino e leg press 45° . Foram estudados 10 homens adultos. Dentre as três práticas, o aquecimento específico evidenciou melhora na força para o exercício de supino reto comparado ao grupo sem aquecimento, sendo 70% dos participantes com a maior carga do teste ($p=0,000$). Em segundo lugar, o aquecimento aeróbico também trouxe um aumento da força, onde 30% dos participantes obtiveram melhor desempenho de força ($p=0,001$). Também foram observadas diferenças estatísticas entre o valor de 1RM após o aquecimento orgânico e o valor obtido após o treinamento estático ($p=0,001$), bem como comparado à ausência de aquecimento ($p=0,000$). Para o leg press 45° o melhor desempenho foi através do aquecimento aeróbico, com 60% dos indivíduos suportando maior carga ($p=0,000$). Em seguida, o melhor desempenho foi utilizando o aquecimento específico, que obteve 40% dos participantes com melhor rendimento ($p=0,000$). Quanto ao grupo que realizou alongamento estático e sem aquecimento, para ambos os exercícios os resultados trouxeram perda de rendimento, sendo o menor desempenho para o grupo sem aquecimento ($p=0,000$).

MIRANDA et al., (2014), avaliou o efeito agudo do alongamento estático nos músculos antagonistas sobre repetições máximas dos agonistas, através de exercícios monoarticulares para membros superiores e inferiores. Para o estudo selecionaram 11 participantes. No primeiro dia foram coletadas as

medidas antropométricas, logo em seguida o teste de 10 RM nos exercícios de flexão de joelho na mesa flexora e rosca bíceps no banco scott com intuito de encontrar a carga máxima. O alongamento estático seguiu o protocolo de um exercício para membros superiores e um exercício para membros inferiores. Esses exercícios constavam de duas séries de 40 segundos para cada membro em ambos. Para o exercício de rosca bíceps o participante realizou o alongamento sentado, e o avaliador efetuou a abdução do ombro com cotovelo em flexão de forma passiva respeitando o limiar de dor. Já para a mesa flexora o participante realizou o alongamento de pé de forma ereta, e o avaliador realizou a flexão do joelho de forma passiva respeitando o limiar de dor. Logo após executaram com 90% da carga encontrada no teste de 10 RM os exercícios de rosca bíceps e mesa flexora. Nas sessões sem alongamento estático a mesma carga de 90% foi utilizada. Para ambos os exercícios os resultados surpreendem, trazendo um aumento no valor total de repetições após o alongamento estático ($p = .011$), com média de $12,45 \pm 1,96$ repetições no exercício de rosca bíceps pós alongamento e $11,18 \pm 1,40$ repetições sem alongamento. Já na mesa flexora o aumento pós alongamento foi de $14,72 \pm 1,55$ repetições e de $13,18 \pm 2,89$ sem alongamento ($p = .043$), ou seja no protocolo sem alongamento identificaram diferenças estatísticas significativas.

Em pesquisa realizada por SANTIAGO et al., (2012), foi investigado pelo teste de 10RM a força de repetições múltiplas no exercício de leg press após o alongamento estático, sendo observados os músculos extensores e flexores do joelho. Para o experimento foram selecionados 10 voluntárias do sexo feminino com experiência prévia em treinamento de força de no mínimo um ano. A coleta durou 3 dias com intervalos de 48 horas entre eles, sendo o primeiro realizado as medidas antropométricas e o teste de 10 RM no leg press. No segundo dia após realização do alongamento estático nos extensores do joelho (3 séries de flexão do joelho em pé para cada membro durante 30 segundos) foi realizado o teste de 10 RM. E no terceiro dia o alongamento estático foi realizado nos flexores de joelho (3 séries de flexão do quadril com joelho em extensão para cada membro durante 30 segundos, realizado com a ajuda do avaliador) seguido do teste de 10RM. Os resultados demonstram melhora expressiva na força de repetições múltiplas quando utilizada mesma sobrecarga verificada no teste de 10RM. Houve aumento de 54% no número de repetições após o alongamento dos extensores de joelho, e de 60% quando realizado o alongamento dos flexores do joelho. Ou seja, de acordo com o estudo, o alongamento estático nos extensores e flexores do joelho, quando aplicados por 30 segundos, apresentam aumento de força nos músculos agonistas utilizados nos exercícios leg press em indivíduos treinados.

Por outro lado, BATISTA et al., (2015), realizaram um estudo piloto onde verificaram o efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho de exercícios de resistência muscular localizada. DANTAS (1995), cita que são exercícios onde o músculo realiza um grande número de contrações sem diminuir a amplitude do movimento, a frequência, a velocidade e a força de execução. Os resultados obtidos apresentaram uma diminuição do desempenho dos participantes do protocolo de alongamento

estático anterior ao exercício supino horizontal, comparado ao grupo controle. Quanto aos membros inferiores, os participantes que realizaram exercício na cadeira extensora não obtiveram diferenças relevantes no desempenho de força comparado ao grupo controle. As diferenças encontradas podem estar ligadas aos diferentes volumes aplicados nos protocolos de alongamento para membros superiores e inferiores, uma vez que para o grupamento superior o volume de alongamento aplicado foi maior (9 exercícios com 30 segundos cada um) e para inferiores (2 exercícios com 30 segundos cada um).

Apesar dos diversos achados em relação ao uso do alongamento anterior ao treino, sabe-se que a flexibilidade desempenha um papel importante na capacidade motora dos seres humanos, e com passar dos anos a falta dela dificulta a realização de atividades diárias, portanto fica claro a importância da realização de alongamentos durante a nossa rotina independente de qual seja o método utilizado, se faz necessário para a manutenção da saúde.

3. MÉTODOS

O presente trabalho se caracteriza como experimental, sendo um tipo de estudo quantitativo de medidas repetidas. A fim de verificar o que há de mais atual sobre o assunto, uma revisão de literatura foi realizada incluindo artigos dos últimos 15 anos, entre os anos 2008 e 2023. Foram utilizadas as bases de dados SciELO, pelo portal Periódicos Capes e Google Acadêmico. No campo de busca foram aplicadas palavras-chave em português e em inglês como “alongamento”, “força”, “treino”, “aquecimento” e “flexibilidade”.

3.1. AMOSTRA

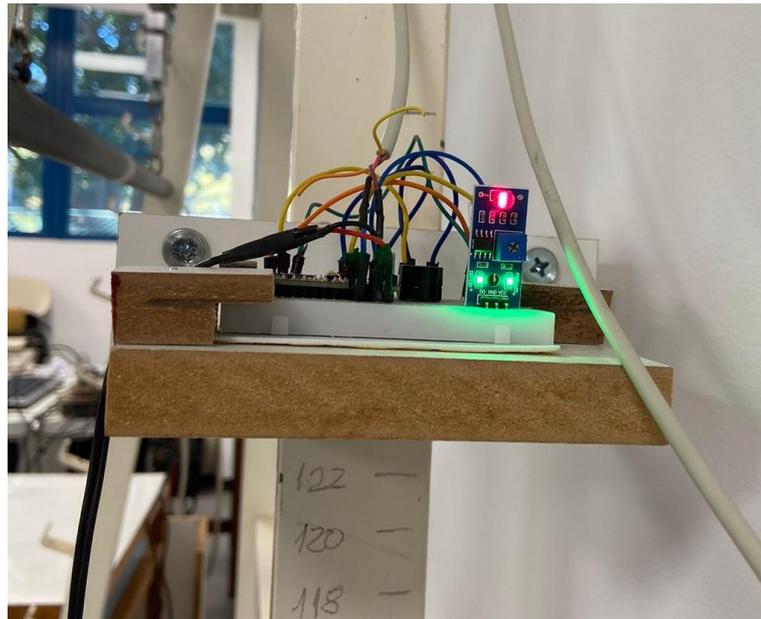
Foi delimitado o público masculino, jovens adultos dos 18 aos 43 anos de idade, com estatura média de 1,76m e 80kg de massa corporal, estudantes da Universidade de Brasília, sendo considerados ativos de acordo com o questionário PAR-Q. Para o estudo piloto foram selecionados 16 voluntários do sexo masculino, estudantes da Universidade de Brasília.

3.2. PROTOCOLO

Para o presente trabalho foi utilizado um dispositivo para controlar a intensidade do alongamento (Figura 1) e uma barra de ferro conectada a duas células de força para o teste de força máxima (Figura 2).

Os participantes foram divididos em dois grupos onde o primeiro participante realizou o sorteio para determinar com qual protocolo iniciaria. Um protocolo foi composto de 2 séries de alongamento de 10 repetições (G1) com 40 segundos de descanso, já o outro com 3 séries de alongamento de 10 repetições (G2) também com 40 segundos de descanso entre as séries. Os demais participantes seguiram a ordem de execução dos protocolos alternadamente. Todos realizavam os 2 protocolos após o pré teste. Os participantes realizaram aquecimento que consistia em 2 minutos de bicicleta ergométrica a 25 km em 75 watts de potência. Logo após, realizaram o pré-teste de força máxima isométrica adaptado á barra fixa. Após o pré-teste de força foram cronometrados o tempo de descanso de 4 minutos. O primeiro grupo (G1), após o pré teste e o repouso de 4 minutos, iniciaram realizando o protocolo de duas séries de alongamento como orientado, até sentir leve desconforto e em seguida realizou o pós-teste de força máxima adaptado a barra fixa. Após mais 4 minutos de descanso executaram o protocolo de 3 séries de alongamento.

Figura 1 – Dispositivo controlador de amplitude de movimento.



O segundo grupo (G2) iniciou realizando o mesmo alongamento, porém, seguindo 3 séries. Logo após foi executado o teste e após 4 minutos de descanso executaram o protocolo de duas séries de alongamento.

Para a realização do alongamento, o voluntário adotou a posição inicial de pé, ficando de costas para uma linha de laser gerada pelo dispositivo controlador de amplitude de movimento (Figura 1). Toda vez que essa linha de laser era interrompida, um sinal sonoro era ouvido. Para controlar a amplitude de movimento, o participante ficou de costas para o laser levemente inclinado possibilitando que apenas a palma de suas mãos rompesse a linha do laser durante o movimento. Ainda, os pés dos participantes ficaram na largura dos ombros e membros superiores estendidos à frente do corpo paralelos ao solo. Todos realizaram o alongamento proposto respeitando o limite imposto, considerando seu grau de leve desconforto. A amplitude de movimento de cada participante foi anotada, garantindo sua reprodutibilidade durante todo o teste.

O teste de força máxima isométrica adaptado à barra fixa foi realizado com o voluntário sentado em uma cadeira, acrescida de duas anilhas totalizando 40 kg. Seus pés foram presos na parte inferior da plataforma auxiliando para que não ouvesse sua elevação da cadeira. A cadeira ficava em frente ao sistema de mensuração de força máxima adaptada à barra fixa. A altura da barra fixa (Figura 2) foi regulada para a estatura do participante que a segurou com uma pegada supinada na largura dos ombros. Ao sinal o participante puxou a barra fixa o mais forte possível pelo período de 5 segundos. Estímulo verbal foi utilizado.

Figura 2 - sistema de mensuração de força máxima adaptada à barra fixa.



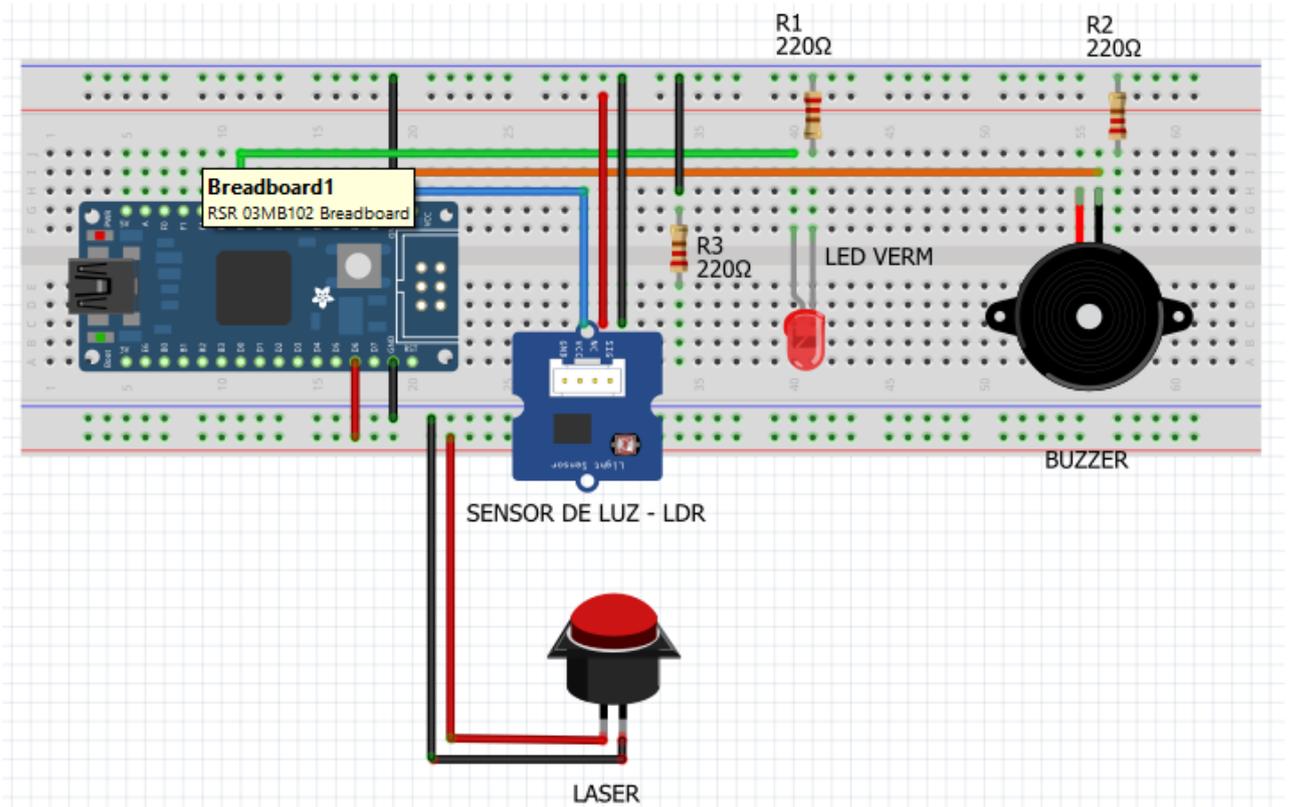
Diferente dos demais, no presente estudos foi controlada a intensidade do alongamento, permitindo que todos os movimentos seguissem um padrão de amplitude e ritmo, o que nos permitiu um resultado mais fidedigno. Os testes foram realizados em três dias diferentes, de acordo com a disponibilidade dos voluntários.

3.3. INSTRUMENTAL DESENVOLVIDO

3.3.1 Dispositivo controlador de amplitude de movimento

Este dispositivo consistiu de um Arduino Nano conectado como entrada digital um sensor LDR (módulo sensor de luz - SENLZ3LEDLDR5) iluminado por um laser (módulo sensor laser apontador, 5 V - SENLAMDLVER5V). Este laser ficava alinhado e distante aproximadamente 2 metros do sensor, gerando uma linha invisível. Como saída foi utilizado um buzzer (buzzer 5 V, ativo, 12 mm - TSDSMBZ12005V) que emitia um sinal sonoro na interrupção do laser (Figura 3).

Figura 3 – representação do circuito do dispositivo controlador de amplitude de movimento.



As seguir é mostrada a rotina do dispositivo controlador de amplitude de movimento gravado no Arduino Nano.

ROTINA DO DISPOSITIVO CONTROLADOR DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO

/*Esta rotina identifica um objeto que interrompe a linha de laser que ilumina um LDR emitindo um sinal visual, LED vermelho e um sonoro um apito*/

```
int sens = 7;
int buzzer = 8;
int ledverm = 9;
int sensval = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sens, INPUT);
  pinMode(ledverm, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
}
void loop() {
  sensval = digitalRead(sens);
  Serial.println(sensval);

  if (sensval == HIGH) {
    digitalWrite(ledverm, HIGH); // Ativa o LED vermelho
    digitalWrite(buzzer, HIGH); // Ativa o buzzer
    delay(500); // Mantém o LED e o buzzer ligados por 500 ms
  }
}
```

```
digitalWrite(ledverm, LOW); // Desativa o LED vermelho
digitalWrite(buzzer, LOW); // Desativa o buzzer
delay(100); // Espera 100 ms antes de verificar novamente
}
}
```

3.3.2 Sistema de mensuração de força máxima isométrica adaptada à barra fixa.

Este sistema consiste de uma barra fixa conectada a duas células de força (AEPH do Brasil) de 100 kg cada uma, distantes 70 centímetros uma da outra. Ao puxar, elas se deformam acusando a força empregada. As células foram conectadas a um amplificador de sinais, o sinal foi digitalizado e enviado para o computador. Uma curva de calibração foi utilizada para converter tensão em força.

3.3.3 Análise estatística

Para análise estatística da normalidade das variáveis dependentes, foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Como as 3 variáveis apresentaram distribuição normal, seis testes T foram realizados. Primeiro, comparando os resultados do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro com os resultados dos testes de força máxima após 2 séries de alongamentos. O segundo, comparando os resultados do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro com os resultados dos testes de força máxima após 3 séries de alongamentos. O terceiro e quarto testes T compararam o resultado da força máxima após aquecimento em cicloergômetro com o resultado da força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 2 séries de alongamentos e depois realizaram as 3 séries de alongamentos. O quinto e sexto testes T compararam o resultado da força máxima após aquecimento em cicloergômetro com o resultado da força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 3 séries de alongamentos e depois realizaram as 2 séries de alongamentos.

4. RESULTADOS

Por meio dos dados coletados foi possível observar o efeito de 3 diferentes estímulos de aquecimento anterior a realização do teste de força máxima adaptado a barra fixa.

Os resultados foram divididos em 3 tabelas, sendo a Tabela 1 com todos os resultados do pré, pós 2 grupos e pós 3 grupos, assim como a média e o desvio padrão. As Tabelas 2 e 3 foram divididas separando os participantes que após o pré teste realizaram em seguida o protocolo pós 2 grupos e pós 3 grupos, como também suas médias.

Tabela 1 – Resultados de todos os participantes, suas médias e desvios padrão.

VOLUNTÁRIOS e ORDEM DE EXECUÇÃO DOS GRUPOS	IDADE (anos)	ESTATURA (m)	MASSA (kg)	PESO (N)	FM APÓS CICLOERG. (N)	FM APÓS 2 SÉRIES ALONG. (N)	FM APÓS 3 SÉRIES ALONG. (N)
Participante 1 (2-3)	18	1,74	70	684,60	850,70	804,80	788,56
Participante 2 (3-2)	21	1,79	68	665,04	672,38	582,99	612,13
Participante 3 (2-3)	20	1,76	57	557,46	534,28	498,29	518,63
Participante 4 (3-2)	18	1,63	58	567,24	578,07	502,50	530,76
Participante 5 (2-3)	20	1,71	62	606,36	581,42	58,63	646,65
Participante 6 (3-2)	22	1,79	85	831,30	1119,42	1113,16	1197,95
Participante 7 (2-3)	30	1,86	106	1036,68	1275,41	1239,22	1228,76
Participante 8 (3-2)	19	1,75	83	811,74	902,99	876,87	866,02
Participante 9 (2-3)	23	1,8	86	841,08	1015,65	993,26	952,96
Participante 10(3-2)	24	1,72	99	968,22	921,08	915,4	933,89
Participante 11(2-3)	18	1,82	83	811,74	778,19	761,37	752,47
Participante 12(3-2)	18	1,82	72	704,16	721,76	681,57	727,24
Participante 13(2-3)	28	1,65	82	801,96	794,92	755,41	819,37
Participante 14(3-2)	43	1,73	92	899,76	968,12	970,57	969,69
Participante 15(2-3)	21	1,78	86	841,08	866,21	83,13	722,45
Participante 16(3-2)	30	1,72	90	880,20	828,86	991,11	885,38
MÉDIAS	23,31	1,75	79,94	781,79	836,20	822,20	822,06
DESVIOS PADRÃO	6,66	0,06	14,25	139,34	203,22	216,38	206,68

FM = Força Máxima

A Tabela 2 mostra o resultado dos dois testes T realizados comparando o teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro com o teste de força máxima após a realização de 2 séries de alongamentos.

Tabela 2 – resultado do teste T comparando a força máxima obtida após aquecimento em cicloergômetro com a força máxima obtida após a realização de 2 séries de alongamento e 3 séries de alongamento.

	FM APÓS CICLOERG.
FM APÓS 2 SÉRIES ALONG.	0,156
FM APÓS 3 SÉRIES ALONG.	0,167

A Tabela 3 mostra a média e o desvio padrão do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro e resultados do teste de força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 2 séries de alongamentos e depois as 3 séries de alongamentos. Esta tabela mostra a influência da ordem de realização do número de séries nos resultados dos testes de força máxima.

Tabela 3 – Média e desvio padrão do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro e resultados do teste de força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 2 séries de alongamentos e depois as 3 séries de alongamentos.

PARTICIPANTES	FM APÓS CICLOERG. (N)	FM APÓS 2 SÉRIES ALONG. (N)	FM APÓS 3 SÉRIES ALONG. (N)
1	850,37	582,99	788,56
3	534,28	498,29	518,63
5	581,42	585,63	646,65
7	1275,41	1239,22	1228,76
9	1015,65	993,26	952,96
11	778,19	761,37	752,47
13	794,92	755,41	819,37
15	866,21	883,13	722,45
Média	837,06	787,41	803,73
Desv. Padrão	235,23	245,96	213,33

FM = Força Máxima

Tabela 4 – resultado do teste T comparando os resultados da força máxima após aquecimento em cicloergômetro

com o resultado da força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 2 séries de alongamentos e depois as 3 séries de alongamentos.

	FM APÓS CICLOERG.
FM APÓS 2 SÉRIES ALONG.	0,082
FM APÓS 3 SÉRIES ALONG.	0,088

A Tabela 5 mostra a média e o desvio padrão do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro e resultados do teste de força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 3 séries de alongamentos e depois as 2 séries de alongamentos. Esta tabela mostra a influência da ordem de realização do número de séries nos resultados dos testes de força máxima.

Tabela 5 – Média e desvio padrão do teste de força máxima após aquecimento em cicloergômetro com o resultado da força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 3 séries de alongamentos e depois as 2 séries de alongamentos.

PARTICIPANTES	FM APÓS CICLOERG. (N)	FM APÓS 2 SÉRIES ALONG. (N)	FM APÓS 3 SÉRIES ALONG. (N)
2	672,38	582,99	612,13
4	548,07	502,50	530,76
6	1119,42	1113,16	1197,95
8	902,99	876,87	866,02
10	921,08	915,41	933,89
12	721,76	681,57	727,24
14	968,12	970,57	969,69
16	828,86	991,11	885,38
Média	835,33	829,27	840,38
Desv. Padrão	182,16	215,70	212,73

FM = Força Máxima

Tabela 6 – resultado do teste T comparando os resultados da força máxima após aquecimento em cicloergômetro com o resultado da força máxima dos participantes que realizaram primeiro as 3 séries de alongamentos e depois as 2 séries de alongamentos.

	FM APÓS CICLOERG.
FM APÓS 3 SÉRIES ALONG.	0,382
FM APÓS 2 SÉRIES ALONG.	0,412

5.DISCUSSÃO

Observamos forças máximas maiores que os respectivos pesos dos participantes, isso significa que o sistema realmente mensurou a força máxima. Ficou confirmado que os participantes não perderam contato com a cadeira durante os testes.

Conforme a Tabela 1 o aquecimento que evidenciou melhor desempenho da força máxima foi com a bicicleta ergométrica, onde 8 participantes obtiveram melhor desempenho na força máxima após a realização do teste de força máxima com aquecimento no cicloergômetro (FM APÓS CICLOERG). A média de todos os participantes foi de 836,20 Newtons. Porém, na Tabela 2 podemos observar que essas diferenças não foram estatisticamente diferentes. Onde $p=0,156$ comparando os resultados dos testes da FM APÓS CICLOERG com o resultado dos testes da FM APÓS 2 SÉRIES ALONG. Ainda, $p=0,167$ comparando os resultados dos testes da FM APÓS CICLOERG com o resultado dos testes da FM APÓS 3 SÉRIES ALONG.

Na Tabela 3 observamos o resultado dos testes de FM APÓS CICLOERG, de FM APÓS 2 SÉRIES ALONG e de FM APÓS 3 SÉRIES ALONG, sendo que todos realizaram os testes nesta ordem. Podemos observar, na Tabela 4, que não houve diferença estatística comparando os resultados dos testes de FM APÓS CICLOERG com os resultados dos testes de FM APÓS 2 SÉRIES ALONG ($p=0,082$) e comparando com os testes de FM APÓS 3 SÉRIES ALONG ($p=0,088$). Esta análise estatística foi realizada para verificar se a ordem das séries de execução poderia interferir nos resultados do teste de força máxima ou, ainda, sofrer a interferência de possível ausência de familiarização antes dos testes. Como os participantes eram acostumados às atividades propostas assumiu-se que não haveria a necessidade de familiarização, o que ficou comprovado.

Continuando, com a preocupação de verificar se a ordem e execução dos alongamentos tivessem interferido nos resultados de força máxima foram criadas as Tabelas 5 e Tabela 6. Na Tabela 5 observamos o resultado dos testes de FM APÓS CICLOERG, de FM APÓS 3 SÉRIES ALONG e de FM APÓS 2 SÉRIES ALONG, sendo que todos realizaram os testes nesta ordem. Podemos observar, na Tabela 6, que não houve diferença estatística comparando os resultados dos testes de FM APÓS CICLOERG com os resultados dos testes de FM APÓS 3 SÉRIES ALONG ($p=0,382$) e comparando com os testes de FM APÓS 2 SÉRIES ALONG ($p=0,412$). Mais uma vez foi verificado que a ordem de realização das séries de alongamento não intefiriram no resultado dos testes de força máxima.

No presente estudo apesar das diferenças encontradas entre os grupos FM APÓS CICLOERG, FM APÓS 2 SÉRIES ALONG e FM APÓS 3 SÉRIES ALONG, os resultados não evidenciaram valores estatisticamente consideráveis, ($p>0,05$). Podemos dizer então que protocolos de aquecimento em

bicicleta ergométrica de 2 minutos a 25km ou alongamento dinâmico com duas séries de 10 repetições e 3 séries de 10 repetições não produzem alterações significativas sobre a força máxima, assim como realização de 2 ou 3 séries de 10 repetições de alongamento.

Os resultados obtidos neste estudo fornecem respostas diretas a hipótese formulada inicialmente. A hipótese principal que afirmava que exercícios de alongamento não interferem no desempenho do teste de força máxima, foi confirmada. Corroboram com esses achados os autores BARBOSA et al., (2018), SOUZA et al., (2008) e CRISTIANO et al., (2014) que encontraram em seus estudos que apesar dos diferentes métodos de alongamento não obtiveram diferenças na força.

A interpretação desses achados sugere que a realização de aquecimento com 2 ou 3 séries de alongamentos com 10 repetições não interferem na força anteriormente ao exercício de barra fixa. Com a hipótese confirmada, isso reforça que embora os testes realizados não tenham demonstrado resultados estatisticamente significativos ($p=0,156$) e ($p=0,167$) quanto à diferença da influência da realização do alongamento ou exercício no cicloergômetro, esses resultados são cruciais para o avanço do conhecimento.

Os resultados do nosso estudo, comparados com os achados de SANTIAGO et al., (2016) por exemplo, trazem divergências. Os autores apresentam testes com 3 diferentes tipos de aquecimento, o alongamento específico, aeróbico e estático como também um grupo sem aquecimento, onde encontraram aumento da força após alguns testes como também perda da força para outros. Por conta dessas diferenças comuns entre os estudos, isso pode significar possíveis falhas ou a falta de um melhor controle sobre os testes, o que faz necessário a contínua busca sobre a real influência do alongamento sobre a força.

Para avançar na investigação, os próximos passos podem incluir aumento das variáveis, como maior número séries, repetições e intensidade por exemplo. Isso pode envolver, outros tipos de alongamento, quais músculos estão sendo utilizados como motor primário durante o alongamento, um maior número de participantes, testes com outros tipos de exercício de força, etc.

Nosso estudo por exemplo utilizou o alongamento abdução horizontal, onde os músculos ativados durante o movimento como motor primário foram: deltoide clavicular, peitoral maior feixe clavicular, peitoral maior feixe esternocostal e coracobraquial.

Essas etapas são fundamentais para um resultado mais fidedigno, e que através deles podem abrir novas perspectivas sobre como o alongamento pode ser integrado de forma mais eficaz em protocolos de treinamento. A investigação contínua ajudará a aumentar as pesquisas explorando mecanismos que ligam o aquecimento e o desempenho físico, possivelmente levando a novas diretrizes para otimização do treinamento.

6. CONCLUSÃO

No estudo atual foi investigada a influência do alongamento prévio ao teste de força máxima reproduzindo o exercício de barra fixa em homens, para avaliar se o alongamento impactaria de forma relevante na força durante o teste em questão. Após a análise dos dados coletados e a realização de testes estatísticos, os resultados indicaram que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) no desempenho no teste da barra fixa quando comparado entre aqueles que realizaram o protocolo de alongamento prévio com aqueles que não o fizeram.

Os resultados indicam que o alongamento prévio ao teste de barra fixa não provocou uma mudança significativa no desempenho desse grupo de homens estudados. Isso contraria algumas suposições comuns sobre o efeito do alongamento na força muscular e no rendimento em atividades de resistência.

É importante ressaltar que a falta de diferenças estatisticamente significativas não significa necessariamente que o alongamento não seja benéfico em outras situações ou para diferentes grupos de pessoas. Alguns elementos como a intensidade e o tipo de alongamento realizados, a experiência dos participantes e a metodologia utilizada podem ter impactos nos resultados obtidos. Portanto, estudos futuros poderiam investigar distintos métodos de alongamento, variações na amostra estudada e conduzir análises mais minuciosas acerca dos prováveis efeitos tanto a curto quanto a longo prazo.

Em suma, este estudo contribui para a compreensão de como o alongamento pode impactar o desempenho em testes de força máxima e sugere a necessidade de explorar mais a fundo as estratégias ideais para melhorar o rendimento em atividades de força e resistência.

REFERÊNCIAS

- GOMES, Amanda; SARLO DA ROCHA, Daniele; MONTEIRO MARTINS, Vanessa Fidalgo; LINS, Luiz Henrique da Silva; GONÇALVES, Michel Moraes; MIRANDA, Humberto. **Efeito agudo no desempenho de força na cadeira extensora em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas: um estudo experimental.** *Revista de Educação Física*, v. 89, n. 1, p. 16-25, 2020.
- COSTA, Douglas Ferreira da. **Efeito agudo do alongamento passivo como forma de aquecimento no desempenho da força muscular para 10 repetições máximas.** *Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício*, v. 8, n. 48, p. 571-579, 2014.
- ACHOUR JUNIOR, Abdallah. **Alongamento e flexibilidade: definições e contraposições.** *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, [s.l.], p. 54-58, 2007.
- SOUZA, Jander Claiton Ferreira de; PENONI, Álvaro César de Oliveira. **Efeito agudo dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre a força dinâmica.** *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, Campinas, v. 6, p. 132-143, 2008.
- CÉSAR, Eurico Peixoto; PAULA, César Augusto P.; PAULINO, Denise; LIMA TEIXEIRA, Luciana Miranda; GOMES, Paulo Sérgio Chagas. **Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular dinâmica no exercício supino reto realizado em dois diferentes ângulos articulares.** *Motricidade*, v. 11, n. 3, p. 20-28, 2011.
- BASTOS, Carmen Lúcia Borges; ROSÁRIO, Antônio Cláudio Souza do; PORTAL, Maria de Nazaré Dias; NETO, Gabriel Rodrigues; SILVA, Antônio José; NOVAES, Jefferson da Silva. **Influência aguda do alongamento estático no comportamento da força muscular máxima.** *Motricidade*, v. 10, n. 2, p. 90-99, 2014.
- BARBOSA, Germanna Medeiros; DANTAS, Glauko André Figueirêdo; SILVA, Bianca Rodrigues; SOUZA, Túlio Oliveira; VIEIRA, Wouber Héricson Brito. **Programa de alongamento estático ou dinâmico não altera as respostas agudas do desempenho neuromuscular e funcional em indivíduos saudáveis: um ensaio clínico randomizado, cego e controlado.** *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 40, n. 4, p. 418-426, 2018.
- BATISTA, Igor Melo Santos; OLIVEIRA-NETO, Leônidas; BROWNE, Rodrigo Alberto Vieira; FARIAS-JUNIOR, Luiz Fernando de; FONTENELES, André Igor; HONORATO, Renê de Caldas; MARINHO-DE-LIMA, Paulo Fernando; BRASIL, Gabriel do Couto; SANTIAGO, Ricelly Felipe da Silva; BARROS, Jônatas de França. **Efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho na resistência de força em homens treinados: estudo piloto.** *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 9, n. 51, p. 17-23, 2015. ISSN 1981-9900.
- SANTOS, Christiano Francisco dos; MOSER, Auristela Duarte de Lima; MANFFRA, Elisangela Ferretti. **Efeitos agudos de protocolos de alongamento dinâmico de curta e longa duração na força muscular.** *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 281-292, 2014.

MIRANDA, H; PAZ, G A; ANTUNES, H; MAIA, M de F; NOVAES, J da S. **Efeito agudo do alongamento estático nos antagonistas sobre o teste de repetições máximas para os músculos agonistas.** R. bras. Ci. e Mov. 2014; 22(2): 19-26

SANTIAGO, Eric Leite; SIQUEIRA, Osvaldo Donizete; CRESCENTE, Luiz Antonio Barcellos; GARLIPP, Daniel Carlos. **Efeitos de diferentes formas de aquecimento no desempenho da avaliação de força.** *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 10, n. 58, p. 273-281, 2016. ISSN 1981-9900.

LOPES, Charles Ricardo et al. **Efeitos do alongamento passivo no desempenho de séries múltiplas no treinamento de força.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 2015, v. 21, n. 3 , pp. 224-229.

OLIVEIRA, J. L. S. de; Gonçalves, P. S.; Nunes, M. P. O.; Filho, J. C. C. N.; Pinto, D. V.; Caminha, J. de S. R.; Matos, R. S. de. **Efeito agudo dos alongamentos estático e dinâmico sobre a produção de força muscular máxima.** *Coleção Pesquisa em Educação Física, Várzea Paulista*, vol. 17, núm. 04, p. 63-70. 2018. ISSN; 1981-4313.

SILVEIRA, Reinaldo do Nascimento da et al. **Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 2011, v. 17, n. 1, pp. 26-30.

FLECK, Steven J.; Kraemer, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** tradução: Jerri Luis Ribeiro, Regina Machado Garcez ; revisão técnica: Ronei Silveira Pinto, Matheus Daros Pinto. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.